

Roger Junior da Luz da Cruz

**REGENERAÇÃO INICIAL DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA APÓS A RETIRADA  
DA SILVICULTURA DE *Pinus* spp. NO PARQUE ESTADUAL DO RIO CANOAS –  
SC**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Siminski.

Curitibanos, dezembro de 2014.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

da Cruz, Roger Junior da Luz

Regeneração inicial da vegetação secundária  
após a retirada da silvicultura de Pinus spp.

No Parque Estadual do Rio Canoas - SC / Roger  
Junior da Luz da Cruz ;

orientador, Alexandre Siminski - Curitiba, SC, 2014.  
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus  
Curitiba. Graduação em Engenharia Florestal.

Inclui referências

1. Engenharia Florestal. 2. Mata Atlântica.  
3. florestas secundárias. 4. unidade de  
conservação. I. Siminski, Alexandre. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina.  
Graduação em Engenharia Florestal. III. Título.

Roger Junior da Luz da Cruz

## REGENERAÇÃO INICIAL DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA APÓS A RETIRADA DA SILVICULTURA DE *PINUS* spp. NO PARQUE ESTADUAL DO RIO CANOAS – SC

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de ENGENHARIA  
FLORESTAL, do Campus Curitibanos da  
Universidade Federal de Santa Catarina,  
como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Florestal..


**Orientador: Alexandre Siminski**

Curitibanos, 01 de Dezembro de 2014.

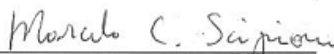


Prof. Dr. Ugo Leandro Belini,  
Subcoordenador do Curso de  
Engenharia Florestal

**Banca Examinadora:**



Prof. Dr. Alexandre Siminski,  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina.



Prof. Dr. Marcelo Calegari Scipioni,  
Universidade Federal de Santa Catarina.



Prof. Dr. Mário Dobner Jr,  
Universidade Federal de Santa Catarina.

Este trabalho dedico a Deus e todos aqueles que contribuíram para sua conclusão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por permitir aprender mais de sua perfeita e incomparável criação.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo para vencer esta etapa da vida.

A minha esposa Sonia Purin da Cruz, por todo amor, carinho, apoio e compreensão para a conclusão deste trabalho.

Aos professores do Campus Curitibanos que contribuíram para minha formação acadêmica.

Agradeço ao meu orientador Prof. Alexandre Siminski, pela orientação e conhecimento transmitido para conclusão deste trabalho.

Ao Prof. Rogério Tubino Vianna por ter me convidado a trabalhar com o Prof. Alexandre Siminski.

Ao grande amigo Luiz Henrique Pocai pelos conselhos, incentivos e conhecimento transmitido que contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

Aos colegas Vanderlei dos Santos “Guga”, Danieli Ortiz, Tatiane, Ronan e Diego que ajudaram nos levantamentos a campo e na identificação das espécies.

Ao CNPq/Pibic pela concessão da bolsa de iniciação científica, fazendo com que fosse possível a realização deste trabalho.

A FAPESC pelo aporte financeiro ao projeto.

A FATMA/PAERC pelo apoio logístico.

A todos meu muito obrigado.

## RESUMO

O Parque Estadual Rio Canoas (PAERC) está situado no município de Campos Novos, SC, e possui uma área de 1.133 ha. Inserido no bioma Mata Atlântica, em uma região do ecótono entre as formações de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Decidual. A caracterização do processo sucessional foi realizada por inventário florestal, utilizando o Método de Área Fixa com emprego de parcelas permanentes (20 m x 20 m). As parcelas foram dispostas nas áreas onde existia silvicultura de *Pinus* spp. em 2008, que, por ocasião da criação do PAERC, foram retirados. As parcelas foram distribuídas de forma sistemática nas áreas, respeitando a distância de 100 metros entre parcelas. Foram mensurados os arbustos e árvores maiores que 5 cm de diâmetro à altura do peito (DAP), utilizando suta florestal. A altura total foi aferida com hipsômetro eletrônico. As espécies foram identificadas a campo, em casos de dúvida realizou-se a elaboração de exsicatas através de partes vegetativas ou reprodutivas, sendo a identificação realizada em laboratório ao mais baixo nível taxonômico possível. Foram avaliados parâmetros fitossociológicos, como frequências absoluta e relativa, densidades absoluta e relativa e valor de importância, foram calculados: diâmetro médio, altura total e área basal. Os resultados foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela Resolução Conama 04/1994. Objetivo deste trabalho é avaliar a estrutura florística no processo inicial de sucessão secundária nas áreas ocupadas pela silvicultura de pinus. O valor médio de área basal foi de 4,7 m<sup>2</sup>/ha, altura total média 4,0 metros e diâmetro altura do peito 6,3 cm. As famílias com maior riqueza específica foram: Asteraceae; Lauraceae e Anardiaceae; Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Primulaceae. Após seis anos da retirada do *Pinus* spp., as áreas avaliadas encontram-se em um período de transição do estágio inicial para médio de regeneração. Verificou-se o processo de regeneração de *Pinus* spp., nas áreas avaliadas, sugerindo a remoção dos indivíduos remanescentes e regenerantes, evitando-se a disseminação desta espécie para outras áreas, onde não há regeneração desta espécie.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, florestas secundárias, unidade de conservação.

## ABSTRACT

The State Park Rio Canoas (PAERC) is situated in the municipality of Campos Novos, SC, and has an area of 1,133 ha. Inserted in the Atlantic Forest, in a region of ecotone between the formations of Araucaria Forest and Deciduous forest. The characterization of the succession process was performed by forest inventory using the Fixed Area method with the use of permanent plots (20 m x 20 m). The plots were arranged in areas where there forestry *Pinus* spp. in 2008, during the creation of the PAERC, were removed. The plots were distributed systematically in the areas, respecting the distance of 100 meters between plots. The larger shrubs and trees than 5 cm in diameter at breast height (DBH), using forest calipers were measured. The total height was measured with electronic hypsometer. The species were identified in the field, in cases of doubt held - the preparation of herbarium specimens through vegetative or reproductive parts, the identification performed in the laboratory to the lowest possible taxonomic level. We evaluated phytosociological parameters such as absolute and relative frequencies, absolute and relative densities and importance value were calculated: average diameter, total height and basal area. The results were compared with the parameters established by Resolution CONAMA 04/1994. This study aims to evaluate the floristic structure in the initial process of secondary succession in the areas occupied by forestry pine. The average basal area was 4.7 m<sup>2</sup> / ha average total height of 4.0 meters and diameter breast height 6.3 cm. The families of species were: Asteraceae; Lauraceae and Anardiaceae; Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae and Primulaceae. After six years of withdrawal of *Pinus* spp., the areas are evaluated in an initial stage of transition to regeneration medium. It is the *Pinus* spp regeneration process in the evaluated areas, suggesting the removal of the remaining and regenerating individuals, avoiding -. If the spread of this species to other areas where there is no regeneration of this species.

**Keywords:** Atlantic forest, secondary forest, unit conservation.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Imagem aérea do perímetro do PAERC (em amarelo), e portão de acesso a UC (Canoas portão), na parte superior direita. Fonte: Adaptado de Google Earth..... 21
- Figura 2 – Localização geográfica da Unidade de Conservação no estado de Santa Catarina, e mapa do parque, com distribuição e alocação das parcelas nas diferentes tipologias vegetacionais..... 26



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais características dos grupos ecológicos de espécies em florestas tropicais.....	19
Tabela 2 – Lista das espécies encontradas no levantamento florístico no Parque Estadual do Rio Canoas, distribuídas em família, nome científico, modo de dispersão: AN (anemocoria) e Z (zoocoria) e grupo ecológico: P (pioneira), S (secundária), C (climáxica).....	28 – 29
Tabela 3: Classificação das espécies por grupo ecológico, número de indivíduos e (%) das espécies por grupo ecológico.....	30
Tabela 4 – Valores de Área Basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ), Diâmetro médio (cm) e Altura Total (m), das diferentes parcelas levantadas, usadas como parâmetro para caracterização dos estágios sucessionais.....	31
Tabela 5 – Parâmetros fitossociológicos calculados para as áreas em estágio secundário de regeneração no PAERC, Campos Novos – SC, Floresta Ombrófila Mista, em ordem decrescente do IVI, onde: $N_i$ = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta ( $\text{indivíduos} \cdot \text{ha}^{-1}$ ); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta ( $\text{m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ ); DoR = Dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); VI = valor de importância.....	34 - 35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AB - Área Basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ )

AN - Anemocoria

C - Climática

CNPq - Conselho Nacional de Pesquisa

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DA - Densidade Absoluta ( $\text{indivíduos}.\text{ha}^{-1}$ )

DAP - Diâmetro Altura do Peito (cm)

Dbio – PERC - Diagnóstico da Biodiversidade do Parque Estadual do Rio Canoas

DoA - Dominância Absoluta ( $\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ )

DoR - Dominância Relativa (%)

DR - Densidade Relativa (%)

E - expectância do erro

FA - Frequência Absoluta (%)

FAPESC - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

FED – Floresta Estacional Decidual

FOM - Floresta Ombrófila Mista

FR - Frequência Relativa (%)

g - Área basal por espécie

G - Área basal total

HT - Altura Total (m)

IVI - Índice de Valor de Importância

LE - limite de erro

n - número ideal de unidades amostrais;

N - Número total de indivíduos amostrados

Ni - Número de Indivíduos amostrados

P – Pioneira

PAERC – Parque Estadual do Rio Canoas

S – Secundária

$S^2$  - variância

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

t - nível de significância

UA - Unidade amostral

UA<sub>i</sub> - Número de unidades amostrais em que espécie ocorre

UA<sub>t</sub> - Número total de unidades amostrais

UC - Unidade de Conservação

VI – Valor de importância

Z – Zoocoria

## SUMÁRIO

<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2.0 OBJETIVOS</b>	17
2.1.1 Objetivo Geral	17
2.1.2 Objetivos Específicos	17
<b>3.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>18</b>
3.1 SUCESSÃO ECOLÓGICA	18
3.2 GRUPOS ECOLÓGICOS	18
3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	20
3.4 VARIÁVEIS FITOSSOCIOLOGICAS	22
3.4.1 Densidade	22
3.4.2 Frequência	22
3.4.3 Dominância	23
3.4.4 Valor de importância	23
3.5 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA	23
<b>4.0 MATERIAL E MÉTODOS</b>	25
<b>5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	28
<b>6.0 CONCLUSÃO</b>	37
<b>REFERÊNCIAS</b>	38

## 1.0 INTRODUÇÃO

O Bioma Mata Atlântica é formado por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados com as restingas, manguezais e campos de altitude, cuja área se estendia por aproximadamente 1.300.000 km<sup>2</sup> em 17 estados do território brasileiro (MMA, 2007).

O Bioma Mata Atlântica possui uma importante parcela da diversidade biológica do país, com várias espécies endêmicas (mais de 20.000 espécies de plantas, 261 espécies de mamíferos, 688 espécies de pássaros (RIBEIRO *et al.*, 2009). Trata-se do bioma brasileiro com menor porcentagem do remanescente original, com cerca de 23% da sua área original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998).

Este bioma foi apontado como um dos “hotspots” mundiais por apresentar alta biodiversidade, alto grau de endemismo e grande ameaça à conservação, sendo considerado uma das prioridades para a conservação de biodiversidade em todo o mundo (MYERS, 2000).

A área do PAERC é o maior remanescente da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucárias) na categoria parque estadual, presente na região do entorno do reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico de Campos Novos. Esse ecossistema florestal pertence ao Domínio da Mata Atlântica que se apresenta ameaçado de extinção em Santa Catarina (FATMA, 2007).

O Parque Estadual Rio Canoas (PAERC), onde foi realizado este trabalho, possui uma área de 1.133 ha e está inserido no bioma Mata Atlântica, em uma região do ecótono entre as formações de Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária) e Floresta Estacional Decidual (FED) (FATMA, 2007).

Dentre os elementos motivadores para a implementação do Parque Estadual Rio Canoas estão a) a presença de espécies da fauna e flora em extinção, como a araucária, a imbuia e o xaxim; b) a possibilidade de conservação, manejo e aproveitamento científico da fauna e flora; e o desempenho de atividades de educação ambiental e o turismo ecológico.

A característica mais marcante da Floresta Ombrófila Mista (FOM) é a presença da araucária (*Araucaria angustifolia*), e também de indivíduos dos gêneros *Drimys* e *Podocarpus*, ocorrendo associações com as famílias Myrtaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae, Euphorbiaceae e Sapindaceae (SEGER, 2005).

A FOM tem como característica a coexistência de floras de origens distintas, uma (austro-brasileira), bastante antiga, oriunda de um clima mais frio, e outra tropical (afro-

brasileira), associada à maior temperatura e umidade das condições climáticas ocorrentes (IBGE, 1992).

A FED ocupava uma área considerável, seguindo das margens do rio Uruguai até cerca de 600 m de altitude ao longo dos vales de seus afluentes. Na altura da foz dos rios Peperi-Guaçu e das Antas, a largura desta formação vegetal em ambos os lados do rio Uruguai era de 30 a 50 km (KLEIN, 1972).

Segundo o Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina, a FED cobre aproximadamente 1.231 km<sup>2</sup>, equivalente a 16% de sua extensão original. É a região fitoecológica mais fragmentada do estado, uma vez que 89% dos fragmentos têm área de até 50 ha e há poucos fragmentos maiores que 200 ha (VIBRANS *et al.*, 2012).

Tendo em vista a importância ecológica do bioma, por constituir o maior contínuo florestal de uma região onde os fragmentos florestais permaneceram conectados, relacionado com o contexto histórico de exploração dos seus recursos, faz-se necessário conhecer e conservar a pequena parcela dos remanescentes desta fisionomia florestal no estado de Santa Catarina, necessitando de constante acompanhamento devido sua significância para a fauna e flora da região e para o bioma onde está inserido.

Neste sentido elaborou-se um projeto o Dbio-PERC, sendo estruturado para abordar os diferentes componentes da biodiversidade e dos ambientes terrestres e aquáticos (Insetos, mamíferos e a vegetação) existente no PAERC.

Através do subprojeto Caracterização da Dinâmica do Processo Sucessional foi realizado o acompanhamento da dinâmica sucessional vegetal nas áreas anteriormente ocupadas pela silvicultura de pinus (arbustiva e arbórea), definindo os graus de sucessão vegetal natural e qual o seu verdadeiro avanço desde a implantação do parque, através da comparação dos dados fornecidos no Plano de Manejo do PAERC.

## 2.0 OBJETIVOS

### 2.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a estrutura florísticas no processo inicial de sucessão secundária nas áreas ocupadas pela silvicultura de pinus no Parque Estadual do Rio Canoas - SC.

### 2.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar inventários florestais nas áreas em estágios iniciais de sucessão secundária dentro do PAERC;
- Avaliar o potencial de regeneração natural das áreas anteriormente cultivadas por pinus, considerando o contexto de formação das áreas a partir da retirada da atividade de silvicultura dentro do PAERC.

### 3.0 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 SUCESSÃO ECOLÓGICA

A dinâmica das florestas naturais depende dos fatores ecológicos que contribuem para o seu desenvolvimento, tais como a sucessão, a competição, etc. Esses fatores influenciam o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos que formam o povoamento (MOSCOVICH, 2006).

O processo de regeneração natural da vegetação que se instala após eventos naturais ou de origem antrópica constitui um mecanismo dinâmico progressivo e contínuo de restauração da vegetação, tendendo a recompor a cobertura original da área (SALDARRIAGA e UHL, 1991; WHITMORE, 1998 *apud* SIMINSKI, 2009).

A sucessão ecológica pode ser dividida em primária e secundária. A sucessão primária ocorre em áreas onde não havia vegetação e a secundária é derivada de um distúrbio. (FINEGAN, 1984).

A sequência inteira de comunidades que se substituem uma às outras numa determinada área chama-se *sere*; as comunidades relativamente transitórias são chamadas de estágios serais (ou subseres); o sistema estabilizado e auto perpetuante é denominado clímax (ODUM, 1988).

#### 3.2 GRUPOS ECOLÓGICOS

Para que se possa promover o aproveitamento sustentável das florestas tropicais, é necessário conhecer seus processos de dinâmica da regeneração natural e seu potencial qualitativo e quantitativo (MACIEL, 2003).

As comunidades são unidades ecológicas complexas, e estudos dos ecossistemas são feitos com variáveis bióticas e abióticas, ligadas por uma complexa rede de inter-relações. Através dessas inter-relações são formados padrões estruturais, espaciais e temporais nas comunidades biológicas (PINTO COELHO, 2000).

A classificação de espécies arbóreas em grupos sucessionais é comum, principalmente quanto às exigências de luz se baseiam na divisão das espécies florestais entre aquelas de estádios iniciais e tardios da sucessão (CHAMI, 2008).

As espécies pioneiras ou heliófilas, cujas sementes podem germinar em plena luz solar incidente e intolerante à sombra, crescem mais rapidamente, introduzindo – se primeiro no dossel. Espécies climáticas, crescem mais lentamente e as sementes podem germinar e formar plântulas capazes de estabelecerem – se a sombra (WHITMORE, 1989).



As espécies com características intermediárias entre os grupos ecológicos são classificadas em secundárias iniciais e tardias geralmente tolerantes em sua fase juvenil a luz, passando a intolerantes.

Quando as espécies intolerantes à sombra começam a morrer, o dossel começa a se desfazer, e as tolerantes são liberadas e crescem, a sucessão ocorre quando um grupo de espécies tolerantes à sombra substitui um grupo de espécies intolerantes (CARVALHO 1997).

Cada grupo ecológico possui características específicas como: banco de sementes no solo, quantidade de sementes produzidas, tamanho das sementes, modo de dispersão e tolerância/intolerância a sombra (SCHORN, 2005).

Um quadro resumo destas características pode ser verificado abaixo (Tabela 1).

**Tabela 1** – Principais características dos grupos ecológicos de espécies em florestas tropicais.

Característica	Grupo ecológico		
	Pioneira	Secundária	Clímax
Germinação	Luz	Luz e sombra rápida	Lento
Crescimento	Rápido	Rápido a moderado	Sombra
Tolerância à sombra	Intolerante	Intolerante a tolerante no estado juvenil	Tolerante
Regeneração Natural	Banco de sementes	Banco de sementes ou banco de mudas	Banco de mudas
Sementes	Dormência, longa longevidade	Dormência curta ou ausente, curta longevidade	Sem dormência, curta longevidade
Dispersão	Anemocórica ou zoocórica	Anemocórica ou zoocórica (maioria)	Barocórica ou zoocórica (maioria)
Tamanho das sementes e frutos dispersados	Pequeno	Pequeno a médio	Grande e pesada
Idade reprodutiva (anos)	Prematura (1 - 5)	(5 a 20)	Tardia > (20)
Dependência a polinizadores	Baixa	Alta	Alta
Tempo de vida (anos)	Curto (até 15)	Médio a longo (10 a 100)	Muito longo (> 100)

**Fonte:** Adaptado de BUDOWSKI, (1966).

### 3.3 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O Parque Nacional de Yellowstone, o primeiro a ser criado no Mundo, foi estabelecido em 1872 com o objetivo de preservar suas belas paisagens para as futuras gerações (DIEGUES, 2001).

Em 1885, o Canadá criou seu primeiro parque nacional; a Nova Zelândia o fez em 1894; e a África do Sul e a Austrália em 1898. O México criou sua primeira área protegida em 1894; a Argentina em 1903; o Chile em 1926; e o Brasil, em 1937, estabeleceu o Parque Nacional de Itatiaia, com o objetivo de incentivar a pesquisa científica e oferecer lazer à população urbana (DIEGUES, 2001).

No Brasil, coube ao Código Florestal (Decreto nº 23.793, de 1934) introduzir na legislação as unidades de conservação, subdividindo-a em três categorias: duas de natureza inalienável e conservação e as florestas de rendimento. Os parques nacionais, estaduais e municipais estavam incluídos na categoria de conservação perene (DIAS, 1994).

Uma nova versão do Código Florestal de 1965 definiu como parques nacionais as áreas criadas com a finalidade de resguardar atributos excepcionais da natureza, conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com a utilização para objetivos educacionais, recreativos e científicos. (DIAS, 1994).

A instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) consolidado pela Lei nº 9.985/2000, procurou reorganizar e reordenar distintas tipologias de áreas protegidas existentes no país desde 1930. O SNUC estabelece os princípios e diretrizes gerais que vão determinar a gestão de uma Unidade de Conservação (UC) (MEDEIROS e GARAY, 2006).

As Unidades de Conservação têm muitos objetivos importantes. Entre eles o da proteção, manutenção, restauração e o uso sustentável da biodiversidade permitindo seu uso atual e futuro.

Existem dois tipos distintos de Unidades de Conservação (UC's), denominadas Categorias de Manejo, agrupadas em: Unidades de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre) é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em Lei, e Unidades de Manejo Sustentável (Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural), compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O Brasil é reconhecido como o país com a maior diversidade biológica do mundo, tem no seu Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) 320 Unidades de Conservação Federais (UCs).

No estado de Santa Catarina a FATMA (Fundação do Meio Ambiente) administra as Unidades de Conservação Estaduais, sendo sete da categoria Parque, que é mais flexível quanto aos usos da área e onde o acesso ao público é normatizado (Parque Estadual Acaraí; Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; Parque Estadual da Serra Furada; Parque Estadual das Araucárias; Parque Estadual Fritz Plaumann; Parque Estadual do Rio Canoas e Parque Estadual do Rio Vermelho) e três da categoria Reserva (Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, Reserva Biológica Estadual da Canela Preta e Reserva Biológica Estadual do Aguai) onde o manejo ambiental é bastante restrito e o acesso só permitido a pesquisadores (FATMA, 2014).

Criado pelo Decreto nº 1.871, de 27 de maio de 2004, o Parque Estadual do Rio Canoas (Figura 1) localiza-se no município de Campos Novos, é uma unidade de conservação da Floresta Ombrófila Mista, sua área conta com aproximadamente 1.133 hectares.

A área do parque foi adquirida pela Campos Novos Energia S.A. - Enercan e doada ao Governo do Estado de Santa Catarina como compensação ambiental pelo aproveitamento hidrelétrico de Campos Novos na Bacia Hidrográfica do Rio Canoas (FATMA, 2014).

Figura 1: Imagem aérea do perímetro do PAERC (em amarelo), e portão de acesso a UC (Canoas portão), na parte superior direita. Fonte: Adaptado de Google Earth, (2014).



### 3.4 VARIÁVEIS FITOSSOCIOLÓGICAS

A vegetação natural é muito complexa e pode-se quantificá-la por diversos parâmetros. Os métodos baseados no estudo dos elementos da vegetação são florísticos ou taxonômicos e os baseados na estrutura e na fisionomia (MONTROYA-MAQUIN e MATOS 1967)

Na análise da estrutura horizontal das comunidades vegetais, utilizam-se os parâmetros de densidade, frequência, dominância, valor de importância e valor de cobertura, que revelam informações de distribuição espacial das populações e sua participação no ecossistema (LONGHI, 1997).

#### 3.4.1 Densidade

Densidade refere-se ao número de indivíduos de uma espécie por unidade de área ou de volume.

A Densidade Absoluta (DA) trata do número de indivíduos da espécie por unidade de área considerada, enquanto a Densidade Relativa (DR) é a proporção entre o número de indivíduos de uma determinada espécie, em relação ao número total de indivíduos amostrados.

**Densidade Absoluta = (DA) = (n/ua).**

**Densidade Relativa (DR (%)) = (DA/N)\*100.**

Onde: DA = densidade absoluta por espécie; n = número de indivíduos por espécie; ua = Unidade amostral (ha); N = número total de indivíduos amostrados. (DAUBENMIRE, 1968, MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG 1974 *apud* MOSCOVICH 2006).

#### 3.4.2 Frequência

A frequência indica a uniformidade de distribuição de uma espécie sobre uma determinada área, ou seja, a sua dispersão média (LONGHI, 1997). É a percentagem de ocorrência de uma espécie em um número de áreas de igual tamanho, dentro de uma comunidade.

Para determinar a frequência, deve-se controlar a presença ou a ausência da espécie, em uma série, frequência refere-se à probabilidade de encontrar uma espécie na área estudada (DAUBENMIRE, 1968).

A Frequência Absoluta (FA) é definida pela proporção entre o número de unidades amostrais, na qual a espécie ocorre e o número total de unidade amostrais, expressa em percentagem.

E a Frequência Relativa (FR) pela proporção, expressa em percentagem, entre a frequência de cada espécie e a frequência total por hectare.

**Frequência Absoluta FA (%) =  $(U_{Ai}/U_{At}) \cdot 100$ .**

**Frequência Relativa FR (%) =  $(FA/(\sum FA)) \cdot 100$ .**

Onde: FA (%) = Frequência Absoluta da espécie; FR (%) = Frequência Relativa da espécie em porcentagem em relação a comunidade amostrada;  $U_{Ai}$  = Número de unidades amostrais em que espécie ocorre;  $U_{At}$  = Número total de unidades amostrais (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974 *apud* MOSCOVICH, 2006).

### 3.4.3 Dominância

A dominância expressa a proporção de tamanho, volume ou cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume (MARTINS, 1991).

A dominância de uma espécie representa a soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes à espécie.

**Dominância Absoluta  $DoA(m^2/ha) = (g/ua)$ .**

**Dominância Relativa (%) =  $DoR (%) = (DoA/G) \cdot 100$ .**

Onde:  $DoA (m^2/ha)$  = dominância absoluta;  $g$  = Área basal por espécie ( $m^2/ha$ );  $G$  = Área basal total ( $m^2/ha$ ) (MOSCOVICH, 2006).

### 3.4.4 Valor de importância

Os dados estruturais de Densidade, Dominância e Frequência revelam aspectos essenciais na composição florística das florestas, com enfoques parciais, os quais isolados, não podem informar sobre a estrutura florística de uma vegetação em conjunto. **Valor de Importância (VI) =  $VI = DR (%) + DoR (%) + FR (%)$ .**

Onde: DR (%) = Densidade Relativa; DoR (%) = Dominância Relativa; FR (%) = Frequência Relativa. É importante, para a análise da vegetação, encontrar um valor que permita uma visão ou caracterização da importância de cada espécie, no conglomerado total da floresta (FÖRSTER, 1973 e LAMPRECHT, 1964 *apud* MOSCOVICH, 2006).

## 3.5 CARACTERIZAÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Em Santa Catarina, a definição dos estágios de regeneração é estabelecida pela Resolução nº 04/1994 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A Resolução determina a observação de um conjunto de critérios e indicadores qualitativos e quantitativos (estruturais) para a caracterização da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais no estado de Santa Catarina (CONAMA, 1994, SIMINSKI, 2009).

Também se usa a Lei nº 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), para a definição e classificação da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

Os parâmetros básicos observados para a definição da vegetação (Segundo o Art. 4º) desta lei são os seguintes: I - fisionomia; II - estratos predominantes; III - distribuição diamétrica e altura; IV - existência, diversidade e quantidade de epífitas; V - existência, diversidade e quantidade de trepadeiras; VI - presença, ausência e características da serapilheira; VII - sub-bosque; VIII - diversidade e dominância de espécies; IX - espécies vegetais indicadoras (MMA, 2006).

Os mesmos parâmetros usados para caracterizar os estágios sucessionais na resolução do CONAMA 04/94, são os utilizados pela Lei da Mata Atlântica na definição e caracterização da vegetação.

A definição do estágio sucessional de uma formação florestal na região da Mata Atlântica tem implicações nas possibilidades de uso da terra, e consequentemente na economia e na política ambiental. Uma vez que os estágios sucessionais são mencionados nos textos da legislação de proteção ambiental, torna-se necessário definir critérios técnicos que permitam objetivamente diferenciá-los e classificá-los (SIMINSKI, 2009).

## 4.0 MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição da área

A silvicultura de pinus representava o principal tipo de uso do solo exercido na área do PAERC, com significativas porções nos extremos norte e sul da UC tendo sido iniciada a cerca de 22 anos com o plantio de *Pinus elliottii*, principalmente, e de *Pinus taeda* sobre áreas predominantemente florestais. O total de área plantada, ocupada pela silvicultura de pinus é de 60 ha. (FATMA, 2007).

Na área do PAERC se desenvolviam atividades silvipastoris e frutícolas. Localizada na planície aluvial do lajeado do Roberto, a leste do PAERC, a pastagem era constituída predominantemente pela *Axonopus sp.* (grama-de-potreiro), por alguns indivíduos arbóreos do *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro) situados de forma esparsa, além da presença significativa de *Baccharis trimera* (carqueja) (FATMA, 2007).

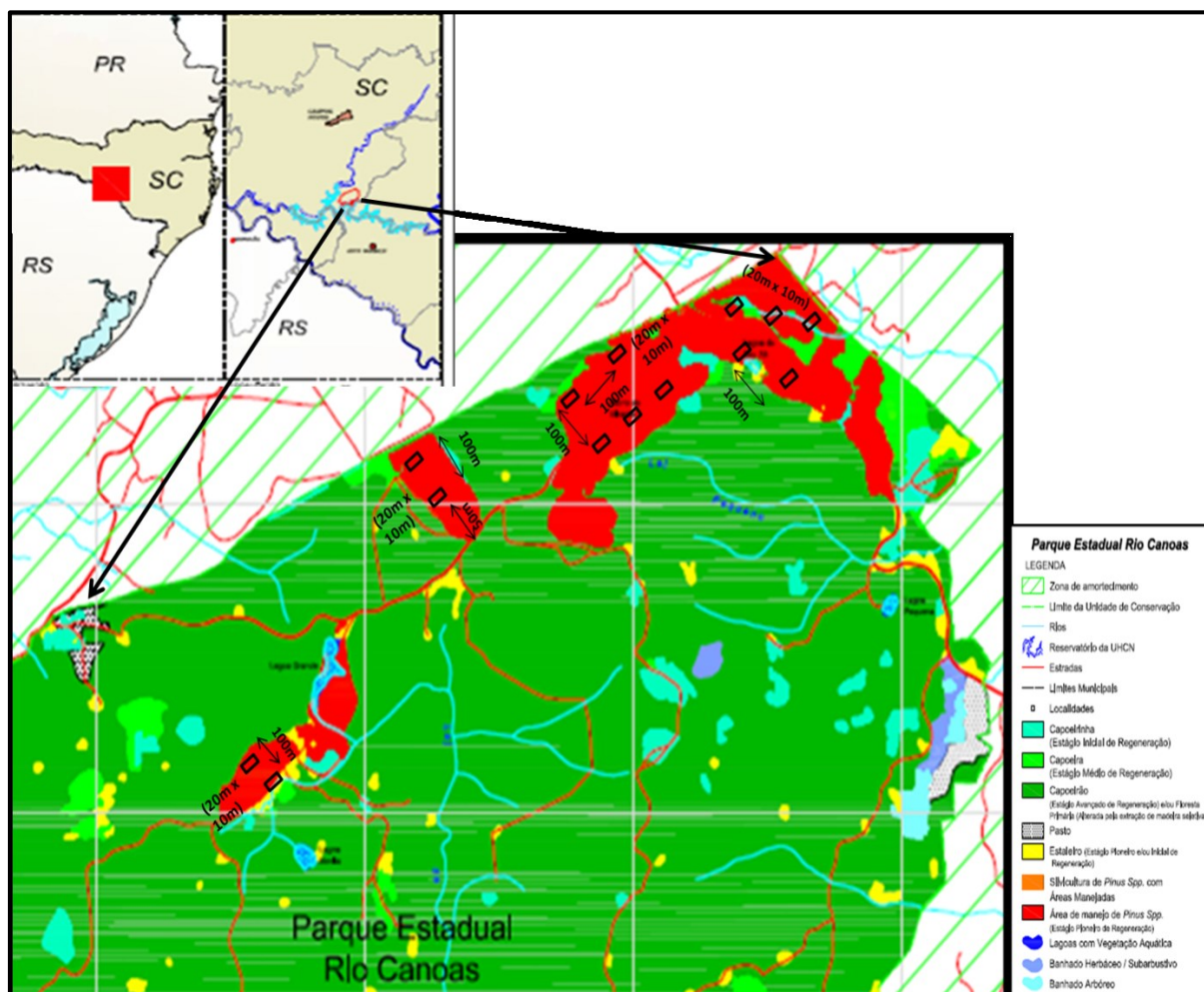
Em outras áreas do PAERC também se desenvolvia silvicultura de Araucária com idades entre 15-20 anos, e atividades com espécies frutíferas exóticas tais como *Diospyros sp.* (caquizeiro), *Pirus comunis* (pereira), *Persea americana* (abacateiro), *Eryobotrya japonica* (nespereira) e *Vitis vinifera* (parreira) (FATMA, 2007).

### Levantamento de dados

A caracterização do processo sucessional foi realizada por inventário florestal, utilizando o Método de Área Fixa com emprego de parcelas permanentes (PÉLLICO NETO E BRENA 1997). Foram utilizadas 14 parcelas de 200 m<sup>2</sup> (20 m x 10 m), conforme preconiza a Instrução Normativa nº23 da FATMA. As parcelas foram dispostas nas áreas onde originalmente existia a atividade de silvicultura de *Pinus spp.*, que, por ocasião da criação do PAERC, foram retirados em 2008 atendendo ao Plano de manejo confeccionado em 2004 (FATMA 2007).

As parcelas foram distribuídas de forma sistemática na área, respeitando a distância de 100 metros entre parcelas (Figura 2).

Figura 2: Localização geográfica da Unidade de Conservação no estado de Santa Catarina, e mapa de uso do solo, com distribuição e alocação das parcelas nas áreas inventariadas. FONTE: Adaptado de FATMA, (2004).





Para a classificação das espécies de acordo com o modo de dispersão e grupo ecológico, realizou – se busca em literatura especializada (KLAUBERG *et al.*, 2010; SIMINSKI, 2009, CARVALHO, 2006 e CHAMI, 2008).

A **suficiência amostral** foi calculada através da seguinte fórmula :  $n = N \cdot t^2 \cdot s^2 / N \cdot (E \cdot \bar{x})^2 + t^2 \cdot s^2$ , onde: n= número ideal de unidades amostrais; N = número total de unidades da população; s<sup>2</sup>= variância da variável considerada (Diâmetro); E= expectância do erro (20%); LE = limite de erro (0,05),  $\bar{x}$ = média estimada para a variável considerada; t= nível de significância (2,16), conforme Péllico Neto e Brena (1997).

Foram calculados parâmetros fitossociológicos, através das seguintes fórmulas:

**Densidade Absoluta (DA) = (n/ua) e Densidade Relativa (DR (%)) = (DA/N)\*100.**

Onde: DA = densidade absoluta por espécie; n = número de indivíduos por espécie; ua = Unidade amostral (ha); N = número total de indivíduos amostrados.

**Dominância Absoluta (DoA (m<sup>2</sup>/ha) = (g/ua) e Dominância Relativa (DoR (%)) = (DoA/G)\*100.**

Onde: DoA (m<sup>2</sup>/ha) = dominância absoluta; g = Área basal por espécie (m<sup>2</sup>/ha); G = Área basal total (m<sup>2</sup>/ha).

**Frequência Absoluta (FA (%)) = (UAi/UAt)\*100 e Frequência Relativa (FR (%)) = (FA/( $\sum$ \*FA))\*100.**

Onde: FA (%) = Frequência Absoluta da espécie; FR (%) = Frequência Relativa da espécie em porcentagem em relação a comunidade amostrada; UAi = Número de unidades amostrais em que espécie ocorre; UAt = Número total de unidades amostrais.

**Valor de Importância (VI) = DR (%) + DoR (%) + FR (%).**

Onde: DR (%)= Densidade Relativa; DoR (%)= Dominância Relativa; FR (%)= Frequência Relativa.

## 5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levantadas 14 parcelas, totalizando uma área de 2.800 m<sup>2</sup>, onde foram amostrados 255 indivíduos, totalizando 36 espécies em 21 famílias botânicas (Tabela 2), onde se destacaram em relação ao número de indivíduos por famílias: Asteraceae (53), Sapindaceae (44), Lauraceae (21), Anardiaceae (19) e Fabaceae (18).

**Tabela 2:** Lista das espécies encontradas no levantamento florístico no Parque Estadual do Rio Canoas, distribuídas em família, nome científico, Síndrome de dispersão: AN = anemocoria e Z = zoocoria e grupo ecológico: P = pioneira, S = secundária, C = climática.

Família	Nome Científico	Nº de Indivíduos	Síndrome de Dispersão <sup>1</sup>	Grupo ecológico <sup>2</sup>
Asteraceae	<i>Baccharis uncinella</i> DC.	39	AN	P
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	25	Z	S
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	17	AN	P
Fabaceae	<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	17	Z/AN	P
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	12	Z/AN	S
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez.	11	Z	S
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	10	Z	P
Araliaceae	<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal.	10	Z	S
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	10	AN	S
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	10	Z	S
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	9	Z	S
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze.	6	Z	S
Asteraceae	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H. Rob.	6	AN	S
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	6	AN	S
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl	5	Z	S
Asteraceae	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme.	5	AN	S
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	5	Z	S
Rosaceae	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D. Dietr.	5	Z	C
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand.	4	Z	S

<sup>1,2</sup> KLAUBERG et al., 2010; SIMINSKI, 2009, CARVALHO, 2006 e CHAMI, 2008.

**Tabela 2:** Lista das espécies encontradas no levantamento florístico no Parque Estadual do Rio Canoas, distribuídas em família, nome científico e modo de dispersão: AN = anemocoria e Z = zoocoria e grupo ecológico: P = pioneira, S = secundária, C = climática.

Família	Nome Científico	Nº de Indivíduos	Síndrome de Dispersão <sup>1</sup>	Grupo ecológico <sup>2</sup>
Canellaceae	<i>Cinnamodendron dinisii</i> (Shwacke) Occhioni.	4	Z	C
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	4	Z	S
Pinaceae	<i>Pinus</i> spp.	4	AN	P
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	4	Z	P
Annonaceae	<i>Annona</i> spp.	3	Z	S
Asteraceae	<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	3	AN	P
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3	AN	S
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	3	Z	S
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	3	Z	S
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	3	Z	P
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	AN	S
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	Z	S
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek.	1	Z	S
Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek.	1	Z	S
Bignoniaceae	<i>Handroanthus avellanadae</i> (Lorentz ex Griseb.) Mattos.	1	AN	S
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	AN	S
Lauraceae	<i>Nectandra</i> spp.	1	Z	S

Os indivíduos da família Asteraceae representam do total da amostra (20,7 %); Sapindaceae (17%); Lauraceae (8,2%); Anardiaceae (7,4%) e Fabaceae (7,0%), sendo as famílias com maior frequência nas áreas. Foi verificada predominância de espécies pioneiras e secundárias iniciais, com destaque para a espécie *Baccharis uncinella*, espécies desta família (Asteraceae) são comuns em estágios iniciais de regeneração (CONAMA 04/1994).

<sup>1,2</sup> KLAUBERG et al., 2010; SIMINSKI, 2009, CARVALHO, 2006 e CHAMI, 2008.

Estas áreas apresentam presença de poucas espécies, predominância de espécies herbáceas, associadas com indivíduos arbóreos, principalmente da família Asteraceae. A forma de vida predominante é o arbustivo, sendo possível observar a presença de sub-bosque nas áreas das parcelas (3 – 4), constituído por indivíduos de *Araucaria angustifolia* e *Lithraea molleoides*, emergindo sobre os indivíduos arbustivo/arbóreo.

A presença de espécies pioneiras (*Solanum mauritianum*, *Sapium glandulosum*), sugerem que as áreas onde foram instaladas as parcelas de (1 a 7 e 11 a 14) encontram-se em estágio inicial de regeneração segundo Resolução nº04/1994 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

As parcelas (9, 10) apresentam características de transição entre o estágio inicial e médio, é possível observar a constituição de formas de vida distintas, com a emergência de indivíduos, de *Mimosa scabrella* e *Zanthoxylum fagara*; sobre os indivíduos arbóreos da fisionomia, ocorrendo locais de variação da cobertura arbórea entre locais abertos e fechados. Nestas áreas há presença de espécies indicadoras de estágios sucessionais mais avançados como: *Ocotea pulchella*, *Piptocarpha angustifolia*, *Cupania vernalis* e *Cedrela fissilis*.

Observou-se a regeneração de *Pinus* spp. em 40% das áreas inventariadas (parcelas 3, 4, 10, 13 e 14), sendo que esta espécie tem grande facilidade de disseminação, por possuírem sementes aladas e leves, consequentemente facilmente dispersadas pelo vento.

Do número total de indivíduos amostrados na população (38%) das espécies são classificadas como Pioneiras, o grupo ecológico das Secundárias representa (58%) e (4%) das espécies são classificadas como Climáticas (Tabela 3).

**Tabela 3:** Classificação das espécies por grupo ecológico, número de indivíduos e (%) das espécies por grupo ecológico.

Grupo ecológico	Número de indivíduos	Espécies por grupo ecológico (%)
Climático	9	4
Pioneiro	97	38
Secundário	149	58

Com base na literatura as espécies foram classificadas de acordo com o grupo ecológico e modo de dispersão (mais de 66%) possui como modo de dispersão, a zoocoria (Tabela 2). Isso é muito importante pela contribuição para a manutenção e permanência de fauna (KLAUBERG *et al.*, 2010).

Algumas espécies da família Asteraceae, presentes na área de estudo, comportam-se como plantas agressivas na sua instalação, especialmente na ocupação de áreas perturbadas

como clareiras e bordas de fragmentos, sugerem que as áreas com maior predominância de espécies desta família sofreram maior antropização. (ARANHA *et al.*, 1987).

O artigo 31 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação define que “é proibida a introdução nas unidades de conservação de espécies não autóctones”, com exceção de Áreas de Proteção Ambiental, Florestas Nacionais, Reservas Extrativistas, Reservas do Desenvolvimento Sustentável, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre (MMA, 2000).

Entre os “princípios e diretrizes gerais” da Política Nacional de Biodiversidade, decreto 4339/2002, artigo 1º, item 10.1.8 “promover a prevenção, a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade”.

As variáveis dendrométricas avaliados em cada parcela foram; área basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ )(AB); diâmetro médio (cm)(DAP) e altura total (m)(HT) são mostrados na Tabela 4.

**Tabela 4:** Valores de Área Basal ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ), Diâmetro médio (cm) e Altura Total (m), das diferentes parcelas levantadas, usadas como parâmetro para caracterização dos estágios sucessionais.

Parcela	AB ( $\text{m}^2/\text{ha}$ )	DAP médio (cm)	HT média (m)
1	1,7	6,2	2,5
2	0,9	5,8	2,6
3	4,5	5,9	3,9
4	3,2	6,0	4,1
5	1,2	5,7	4,6
6	2,5	5,4	2,4
7	3,4	7,9	2,3
8	21,8	12,5	9,5
9	6,5	7,0	4,5
10	7,2	6,3	5,0
11	3,5	4,4	3,5
12	3,6	6,9	3,7
13	4,7	6,3	4,3
14	1,3	2,4	2,6
<b>Média</b>	<b>4,7</b>	<b>6,3</b>	<b>4,0</b>

Os valores médios de área basal encontrado nas parcelas foram de ( $4,7 \text{ m}^2/\text{ha}$ ), dentro do valor sugerido pela Resolução CONAMA nº 04/94 como estágio inicial de regeneração (área basal média de até  $8 \text{ m}^2/\text{ha}$ ). A altura média total das parcelas encontrado foi de 4,0 metros, característica de estágio inicial de regeneração (Tabela 4). O valor de DAP médio das

parcelas foi 6,3 cm, dentro do valor que é definido para estágio inicial de regeneração (até 8 cm).

Os valores médios obtidos neste levantamento não classificam as áreas amostradas de uma forma precisa, há um maior número de parcelas classificadas em estágio inicial de regeneração em torno de (78%) das parcelas, em transição entre o estágio inicial e médio (15 %) das parcelas e (7 %) em estágio avançado.

A parcela 8 encontra-se em estágio avançado de regeneração, com valores de AB de 21,8 m<sup>2</sup>/ha, DAP cm de 12,5 cm e HT média 9,5 metros, onde se observa a constituição de diferentes estratos e emergência de indivíduos de *Mimosa scabrella* no dossel da floresta.

Apesar da grande amplitude nos dados levantados, AB variando de 0,9 – 21,8 m<sup>2</sup>/ha; DAP 2,4 – 12,5 cm e HT 2,3 – 9,5 metros (Tabela 4) as parcelas foram classificadas em estágio inicial de regeneração, por seus valores médios calculados.

A variância do diâmetro da população foi de 4,79, devido a grande amplitude desta variável na população amostrada.

O cálculo de suficiência amostral demonstra que o número de parcelas levantadas (14) é suficiente para representar toda a população amostrada. A variância da média da população inventariada é de: 4,7 tendo alta variância devido a grande amplitude dos diâmetros variando de (2,4 – 12,5 cm), decorrente dos diferentes estágios sucessionais das parcelas inventariadas.

Considerando os atuais valores estabelecidos pela Resolução nº04/1994 do CONAMA existe dificuldade de estabelecer um único critério que consiga contemplar uma boa discriminação entre os estágios sucessionais (SIMINSKI, 2009).

Os parâmetros que representaram o valor médio dos indivíduos de uma parcela (DAP e Altura Total) não são referências adequadas para a caracterização dos estágios, especialmente por serem altamente influenciados pela escolha do diâmetro mínimo adotado na amostragem (SIMINSKI, 2009).

A variação dos dados obtidos através do inventário florestal reflete em uma dificuldade de enquadramento dos estágios da sucessão natural dentro de um único estágio de regeneração proposto pela Resolução nº 04/1994 do CONAMA, através dos valores que os caracterizam (SIMINSKI, 2009).

Os parâmetros fitossociológicos (Tabela 5) mostram que as parcelas com maior riqueza específica foram as parcelas 3 e 10, onde as famílias e espécies que se destacaram foram: Anacardiaceae (4), para a espécie *Lithraea molleoides*, Araliaceae (5), espécie *Oreopanax fulvum*, Malvaceae (5) esta família foi representada pelos indivíduos de *Luehea divaricata*, Lauraceae (9) representada pelas espécies *Nectandra* spp; *Nectandra lanceolata* e

*Ocotea pulchella* e a família Primulaceae (4) *Myrsine coriacea* e *Myrsine umbellata*, Euphorbiaceae (4) *Sapium glandulosum* e *Alchornea triplinervia*, para família Rosaceae (4), com ocorrência de *Prunus brasiliensis* e Rutaceae (4) com espécie *Zanthoxylum fagara*.

A menor riqueza específica foi encontrada na parcela (1), com a ocorrência de apenas uma espécie (*Baccharis uncinella* DC), associada a isso não ocorrem indivíduos de outras espécies na regeneração, à presença de gramíneas cobrindo toda a extensão da área. Esta baixa diversidade de espécies encontradas nesta área, pode estar associada ao uso excessivo do solo, com atividades ligadas a pecuária e a silvicultura.

As famílias com maior riqueza específica foram: Asteraceae (cinco espécies); Lauraceae e Anardiaceae (três espécies); Aquifoliaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Sapindaceae e Primulaceae (duas espécies). Estas nove famílias contribuíram com aproximadamente 43% da riqueza do local.

**Tabela 5:** Parâmetros fitossociológicos calculados para as áreas em estágio secundário de regeneração no PAERC, Campos Novos – SC, Floresta Ombrófila Mista, em ordem decrescente do IVI, onde: Ni = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (indivíduos.ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); DoR = Dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); VI = valor de importância.

Nome científico	Ni	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	39	1950	15,2	0,1440	19,19	64,29	8,49	42,98
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	17	850	6,67	0,1396	18,60	14,29	1,89	27,15
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	25	1250	9,80	0,0515	6,87	42,86	5,66	22,33
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	17	850	6,67	0,0299	3,99	42,86	5,66	16,31
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	12	600	4,71	0,0434	5,78	42,86	5,66	16,15
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme.	5	250	1,96	0,0711	9,48	14,29	1,89	13,33
<i>Clethra scabra</i> Pers.	10	500	3,92	0,0144	1,92	42,86	5,66	11,50
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	6	300	2,35	0,0383	5,10	21,43	2,83	10,28
<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal.	10	500	3,92	0,0164	2,18	28,57	3,77	9,88
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	10	500	3,92	0,0152	2,03	28,57	3,77	9,72
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez.	11	550	4,31	0,0172	2,29	21,43	2,83	9,43
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	10	500	3,92	0,0156	2,08	21,43	2,83	8,83
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	9	450	3,53	0,0153	2,03	21,43	2,83	8,39
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	4	200	1,57	0,0121	1,61	28,57	3,77	6,95
<i>Pinus</i> spp.	4	200	1,57	0,0232	3,09	14,29	1,89	6,54
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	6	300	2,35	0,0094	1,25	21,43	2,83	6,43
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze.	6	300	2,35	0,0124	1,65	14,29	1,89	5,89
<i>Cinnamodendron dinisii</i> (Shwacke) Occhioni	4	200	1,57	0,0028	0,37	28,57	3,77	5,71
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand.	4	200	1,57	0,0089	1,19	21,43	2,83	5,59
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	5	250	1,96	0,0045	0,61	21,43	2,83	5,40
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.	5	250	1,96	0,0091	1,22	14,29	1,89	5,06
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	5	250	1,96	0,0083	1,11	14,29	1,89	4,96
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	4	200	1,57	0,0023	0,30	21,43	2,83	4,70
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg	3	150	1,18	0,0097	1,29	14,29	1,89	4,36
<i>Annona</i> spp.	3	150	1,18	0,0025	0,33	21,43	2,83	4,34



**Tabela 5:** Parâmetros fitossociológicos calculados para as áreas em estágio secundário de regeneração no PAERC, Campos Novos – SC, Floresta Ombrófila Mista, em ordem decrescente do IVI, onde: Ni = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta (indivíduos.ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); DoR = Dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%); VI = valor de importância.

Nome científico	Ni	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	3	150	1,18	0,0096	1,27	14,29	1,89	4,34
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	3	150	1,18	0,0036	0,48	14,29	1,89	3,55
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	3	150	1,18	0,0036	0,48	14,29	1,89	3,54
<i>Eugenia uniflora</i> L.	3	150	1,18	0,0018	0,24	14,29	1,89	3,30
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	100	0,78	0,0045	0,60	14,29	1,89	3,27
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	100	0,78	0,0042	0,57	7,14	0,94	2,29
<i>Nectandra</i> spp.	1	50	0,39	0,0032	0,42	7,14	0,94	1,76
<i>Handroanthus avellanedae</i> (Lorentz ex Griseb.) Mattos	1	50	0,39	0,0022	0,29	7,14	0,94	1,63
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	1	50	0,39	0,0005	0,06	7,14	0,94	1,40
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek.	1	50	0,39	0,0002	0,03	7,14	0,94	1,36
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek.	1	50	0,39	0,0001	0,02	7,14	0,94	1,35

As espécies com maior densidade no local são *Baccharis uncinella*; *Matayba elaeagnoides*; *Dodonaea viscosa*; *Mimosa scabrella* e *Zanthoxylum fagara*. A elevada densidade de *Baccharis uncinella* e *Dodonaea viscosa* conferem a família das Asteraceae alta representatividade no local.

A maior ocorrência de indivíduos da família das Asteraceae encontradas no levantamento em 2004 são citadas neste trabalho, bem como *Sapium glandulosum*, *Solanum mauritianum*, *Schinus terebinthifolius* (Tabela 2).

As espécies com maior frequência absoluta, ou seja, se fazem presente nas parcelas avaliadas são: *Baccharis uncinella* (64,2%) *Clethra scabra*, *Matayba elaeagnoides*; *Dodonaea viscosa*; e *Zanthoxylum fagara* (42,8%).

As espécies com maiores Valores de Importância (VI) foram; *Baccharis uncinella*, *Mimosa scabrella*, *Matayba elaeagnoides*, *Dodonaea viscosa*, *Zanthoxylum fagara*, *Piptocarpha angustifolia*, *Clethra scabra* e *Vernonanthura discolor*, juntas representam (53%) do Valor de Importância da população amostrada.

O VI pode ser utilizado em planos de manejo ou estudo de recomposição de áreas, em função deste evidenciar as espécies mais frequentes e dominantes presentes na área em questão (OLIVEIRA e AMARAL, 2004).

O fato da maioria das espécies da família Asteraceae ser disseminada rapidamente pelo vento, a torna generalista favorecendo o seu crescimento em áreas abertas (GROMBONE-GUARANTINI *et al.*, 2002)

Segue-se praticamente o mesmo padrão florístico encontrado em levantamentos em Floresta Ombrófila Mista, que constatarem Myrtaceae, Lauraceae, Salicaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae e Asteraceae como famílias de maior riqueza (SEGER *et al.*, 2005).

A área estuda apresenta espécies típicas de ocorrência desta fisionomia, além da espécie *Araucaria angustifolia*, também foram encontrados: *Casearia decandra*, *Cedrella fissilis*, *Eugenia uniflora*, *Luehea divaricata*, *Matayba elaeagnoides*, *Ocotea puberula*, *Sapium glandulosum* e *Zanthoxylum fagara* que podem ser consideradas companheiras da *Araucaria angustifolia* na composição florística da FOM (CORDEIRO, 2005).

## 6.0 CONCLUSÃO

Após seis anos da retirada do *Pinus* spp., as áreas avaliadas encontram-se em um período de transição do estágio inicial para médio de regeneração, evidenciada tanto pela florística quanto pela estrutura, que apresenta valores no limite superior para classificação como estágio inicial de acordo com a Resolução do CONAMA 04/1994.

Há variação no desenvolvimento da vegetação entre as parcelas analisadas, podendo estar associadas ao histórico da perturbação, fatores físicos ou biológicos, que não foram analisados por este trabalho, mas que podem limitar a dispersão de espécies e consequentemente o avanço nos estágios de regeneração. Sugere – se que nestas áreas em estágio inicial de regeneração, realiza-se recuperação destas, através de técnicas de nucleação, auxiliando o avanço nos estágios sucessionais.

Verificou se o processo de regeneração de *Pinus* spp., nas áreas avaliadas e nas áreas próximas, sendo necessário realizar a remoção dos indivíduos remanescentes e regenerantes, evitando – se a disseminação desta espécie para outras áreas onde não há regeneração desta espécie.

## REFERÊNCIAS

- APG III. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III.** Botanical Journal of the Linnean Society. 161: 105-121. 2009.
- ARANHA, C.; LEITÃO-FILHO, H.F.; YAHN, C.A. **Sistemática de Plantas Invasoras.** Campinas: Inst. Camp. Ens. Agric., 1987.
- AVILA, A.; L. de *et al.* **MECANISMOS DE REGENERAÇÃO NATURAL EM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, RS, BRASIL.** Cerne, Lavras, v. 19, n. 4, p.621-628, out. 2013.
- BUDOWSKI, G. **Studies on forest succession in Costa Rica e Panamá.** 1961. 189 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - School of Forestry, Yale University, New Haven, 1961.
- CARVALHO, J. O. P. de. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. In: CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1., 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. p. 43-55. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 34).
- CARVALHO, P. E. R. 2006. **Espécies arbóreas brasileiras.v.2.** Embrapa Informação Tecnológica & Embrapa Florestas, Brasília/Colombo, Brasil, 628pp. Colwell, R. K. 2006.
- CHAMI, L.; B. **Vegetação e mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes da floresta ombrófila mista na Flona de São Francisco de Paula, RS.** 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, área de Concentração em Silvicultura, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.
- CINTRA, D. P., **Classificação de estágios sucessionais florestais por meio de imagens de alta resolução (Ikonos) no Parque Estadual da Pedra Branca.** RJ. 2007, 87 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2007.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO nº 4, de 4 de maio de 1994, BIOMAS – Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>. Acessado em: 15/05/2014.
- CORDEIRO, J. **Levantamento florístico de caracterização fitossociológica de remanescente de Floresta Ombrófila mista em Guarapuava, PR.** Curitiba: UFPR, 2005. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, 2005.

- DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York : Harper & Row, 1968. 300p.
- DIAS, B. F. S. **O papel das unidades de conservação face à Convenção sobre Diversidade Biológica e à Constituição Federal de 1988: uma análise conceitual hierarquizada**. Curitiba: UFPR, 1994.
- DIEGUES, A., C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 3ª. ed. São Paulo: Hucitec, 2001. 161 p.
- FATMA. **Ecossistema: Unidades de Conservação**. 2014. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 16 nov. 2014.
- FATMA. **Plano de Manejo do Parque Estadual Rio Canoas – Encarte 1**. Fundação do Meio Ambiente, Socioambiental Consultores Associados Ltda. — Florianópolis :[s.n], 2007. 24f.
- FINEGAN, B. **Forest Succession**. Nature, v. 312, n. 8, p. 109-114, 1984.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica: período de 1990-1995**. São Paulo: INPE/ Fundação SOS Mata Atlântica, 55, p. 1998.
- GROMBONE-GUARATINI, M.T. RODRIGUES, R.R. **Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil**. Journal of Tropical Ecology, v. 18, p. 759-774. 2002.
- GUARIGUATA, M.R.; OSTERTAG, R. **Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics**. Forest Ecology and Management, v.148, p.185-2006, 2001. v. 70, n. 3, p. 536-538.
- IBGE. **Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2008-2010**. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro. 1992.
- KLAUBERG, C. et al. **Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense**. Biotemas, Lages, v. 1, n. 23, p.35-47, mar. 2010.
- KLEIN, R. M. **Árvores nativas da floresta subtropical do alto Uruguai**. Sellowia, Itajaí, v. 24, p. 9-96, 1972.
- LONGHI, S. J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo – RS**. Curitiba: UFPR, 1997. 193p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1997.
- MACIEL, M., N. M. *et al.* **Classificação ecológica das espécies arbóreas**. Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 1, n. 2, p.69-78, abr. 2003.

- MAGURRAN A. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London, Croom-Helm.
- MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Editora da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MEDEIROS, Rodrigo & GARAY, Irene. 2006. **Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e o uso sustentável de seus componentes**. In: GARAY, Irene Gonzalez; BECKER, Bertha (Orgs.). *Dimensões humanas da biodiversidade*. Ed Vozes, p. 159-184.
- MMA. **Levantamento da cobertura vegetal nativa do bioma Mata Atlântica**. Ministério do Meio Ambiente. 2007. Relatório final. Rio de Janeiro, RJ. Edital PROBIO 03/2004, 84 p. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2012.
- MMA. PNB - **Política Nacional da Biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2002.
- MMA. SNUC - **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, p. 22. 2000
- MMA.. **Utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica**. Ministério do Meio Ambiente. 2006 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm). Acesso em: 24 nov. 2014.
- MONTOYA-MAQUIN, J. M.; MATOS G., F. **El sistema de Küchler: un enfoque fisionómico-estructural para la descripción de la vegetación**. Turrialba, Turrialba, v.17, n.2, p.169-180, 1967.
- MOSCOVICH, F. P. **Dinâmica de crescimento de uma floresta ombrófila mista em Nova Prata**, RS. 131 p. Tese (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração em Manejo Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria). 2006.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature, v.403, p.853-858, 2000.
- ODUM, E. P. **Fundamentos da ecologia**. 4. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927p.
- OLIVEIRA, A. N. DE; AMARAL, I. L. do. 2004. **Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil**. Acta Amazônica, 34(1): 21-34.
- PÉLLICO NETO S; BRENA DA.1997. **Inventário Florestal**. Curitiba: Edição dos autores. 316p.

- PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 252 p.
- RIBEIRO, M.C.; et al. **The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how the remaining forest is disturbed Implications for conservation**. Biology Conservation, vol.142, p.1141-1153. 2009.
- SCHORN, L. A. **ESTRUTURA E DINÂMICA DE ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA Densa EM BLUMENAU, SANTA CATARINA**. 2005. 179 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Blumenau, 2005. Cap. 4.
- SEGER, C. D., DLUGOSZ, F. L., KURASZ, G., MARTINEZ, D. T., RONCONI, E., DE MELO, L. A. N. **Inventário Florestal Contínuo**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul Porto Alegre. 2005.
- SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 2009. 140p. Tese Doutorado.
- VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. (Ed.). Vol. 2. Cap. 10. **Inventário florístico florestal de Santa Catarina**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2012. p. 229-232.
- WHITMORE, T.C.. **Canopy Gaps and the Two Major Groups of Forest Trees**. Ecology, 1989.